

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ОБЪЕМОВ ПРИВЛЕЧЕННЫХ РЕСУРСОВ КОММЕРЧЕСКИМ БАНКОМ

Вопрос о планировании объема привлеченных ресурсов является очень важным для коммерческих банков. Если окажется, что привлеченных ресурсов больше, чем банк сможет разместить, то банк будет нести убытки в связи с тем, что имеет неработающие ресурсы. Если у банка окажется меньше ресурсов, чем возникнет спрос на них, то снижается ликвидность банка, что тоже приводит к убыткам. Для определения оптимальных объемов привлеченных ресурсов можно использовать игровые модели.

Пусть, например, аналитики банка прогнозируют, что в плановом периоде банк сможет разместить ресурсы в объемах b_1, b_2, \dots, b_n ден. ед. с вероятностями q_1, q_2, \dots, q_n соответственно. Ставится вопрос об объеме привлеченных ресурсов на планируемый период. Средняя процентная ставка по привлеченным ресурсам планируется равной $p\%$, а по размещенным — $r\%$. Если в планируемом периоде объем привлеченных ресурсов превысит объем размещенных ресурсов, то банк будет нести убытки в размере $k\%$ от неработающих ресурсов. При превышении спроса на ресурсы над привлеченными ресурсами банк понесет убытки в размере $m\%$ от недостающих ресурсов.

Данную ситуацию можно рассматривать как игру с природой. В качестве природы выступает спрос на ресурсы банка, а в качестве ЛПР — аналитики банка. Тогда у природы можно выделить n стратегий: P_1, P_2, \dots, P_n . Стратегия P_1 соответствует тому, что банк сможет разместить в планируемом периоде b_1 ден. ед., P_2 — b_2 ден. ед., ..., P_n — b_n ден. ед. ЛПР может противопоставить природе следующие стратегии: стратегия C_1 состоит в том, что банк запланирует привлеченные ресурсы в объеме b_1 ден. ед., C_2 — b_2 ден. ед., ..., C_n — b_n ден. ед. Для выбора наилучшей стратегии ЛПР необходимо построить платежную матрицу. Платежная матрица будет иметь размеры $n \times n$. Обозначим ее через A , а ее элементы через $a_{ij}, i = \overline{1, n}; j = \overline{1, n}$. Элементы платежной матрицы представляют собой процентную маржу банка от операций по привлечению размещению ресурсов и рассчитываются по следующим формулам:

$$a_{ij} = \begin{cases} -p * 0,01 * b_i + r * 0,01 * b_j - k * 0,01 * (b_i - b_j) \\ -p * 0,01 * b_i + r * 0,01 * b_j - m * 0,01 * (b_j - b_i) \\ -p * 0,01 * b_i + r * 0,01 * b_j \end{cases}$$

Платежная матрица уже сама по себе дает информацию для количественного анализа проблемы, так как в ней представлены результаты деятельности банка по привлечению размещению ресурсов (процентная маржа) для различных ситуаций. Дополнительную информацию можно получить используя критерии выбора наилучших стратегий. Так, если аналитики банка достаточно точно прогнозируют вероятности, с которыми можно разместить те или иные объемы ресурсов банка (вероятности стратегий природы), то для выбора наилучшей стратегии можно воспользоваться критерием Байеса. Для каждой стратегии банка рассчитывается ожидаемая процентная маржа. Наилучшей по Байесу стратегией, обозначим ее $C_{i_0}^B$, считается стратегия, соответствующая наибольшей ожидаемой процентной марже:

$$C_{i_0}^B: a_{i_0} = \max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n q_j a_{ji}$$

То есть, если банком в плановом периоде будут привлечены ресурсы в объеме b_{i_0} ден. ед., то ожидаемая процентная маржа составит a_{i_0} ден. ед.

Если же вероятности стратегий природы спрогнозировать сложно, то можно воспользоваться критериями Вальда, Сэвиджа.

Согласно критерию Вальда наилучшей будет стратегия, обозначим ее $C_{i_0}^B$, соответствующая наибольшему из наименьших для каждой стратегии ЛПР элементов платежной матрицы, то есть

$$C_{i_0}^B: a_{i_0} = \max_{1 \leq i \leq n} \min_{1 \leq j \leq n} a_{ij}$$

В этом случае если банком в плановом периоде будут привлечены ресурсы в объеме b_{i_0} ден. ед., то его процентная маржа составит не менее a_{i_0} ден. ед.

Для критерия Сэвиджа необходимо построение матрицы рисков $R = (r_{ij})_{n \times n}$ - Под риском понимают разность между максимально возможным для данной стратегии природы и реальным доходом ЛПР. Наилучшей по Сэвиджу стратегией, обозначим ее $C_{i_0}^C$, будет стратегия соответствующая наименьшему из наибольших рисков, то есть

$$C_{i_0}^C: r_{i_0} = \min_{1 \leq i \leq n} \max_{1 \leq j \leq n} r_{ij}$$

Если банк привлечет в планируемом периоде ресурсы в объеме b_{i_0} ден. ед., то разность между его максимально возможной процентной маржой и реальной процентной маржой будет не больше r_{i_0} ден. ед.